



Zielgruppen:  
Automobilzulieferindustrie  
Maschinen- und Werkzeugbau  
Gerätebau  
Metallhandwerk  
Elektrotechnik

## Vermeidung, Verminderung und Verwertung

von  
gefährlichen Abfällen aus der  
Metallbe- und -verarbeitung

Praxisinfo **5**

# Inhalt

|  | Seite          |
|--|----------------|
| <b>1.</b> Einleitung   | <b>3</b>       |
| <b>2.</b> <b>VVV</b> von gefährlichen Abfällen aus der Metallbe- und -verarbeitung   | <b>4 - 10</b>  |
| 2.1. Vermeidung/ <b>V</b> erminderung des Abfallaufkommens   | <b>4</b>       |
| 2.1.1. Trockenbearbeitung/Minimalmengenschmierung  |                |
| 2.1.2. Ersatz von wassermischbaren Kühlschmierstoffen durch Kühlschmierstofföle  |                |
| 2.1.3. Einsatz von Trockenschmierstoffen („Hot Melts“) in der Blechumformung   |                |
| 2.1.4. Standzeitverlängerung von Kühlschmierstoffen  |                |
| • Kühlschmierstoffvereinheitlichung und Einsatz von abgestimmten Maschinenölen   |                |
| • Kühlschmierstoffüberwachung und -pflege  |                |
| • Zentralanlagen   |                |
| 2.1.5. Reduzierung von Austragsverlusten bei Kühlschmierstoffen  |                |
| 2.1.6. Interne Aufarbeitung  |                |
| 2.2. <b>V</b> erminderung der Abfallschädlichkeit  | <b>7</b>       |
| 2.2.1. Auswahl von Kühlschmierstoffen  |                |
| 2.2.2. Umweltfreundliche Reinigung/Entfettung  |                |
| 2.3. <b>V</b> erwertungshinweise   | <b>8</b>       |
| 2.3.1. Recycling von Kühlschmierstoffen und Ölen   |                |
| 2.3.2. Recycling von ölhaltigen Schleifschlämmen und Metallspänen  |                |
| • Innerbetriebliche Optimierungen  |                |
| • Recyclingverfahren für ölhaltige Schleifschlämme   |                |
| <b>3.</b> Rechtliche Hinweise  | <b>10 - 11</b> |
| 3.1. Abfallrecht   | <b>10</b>      |
| 3.2. Wasserrecht   | <b>11</b>      |
| 3.3. Bestellung von Betriebsbeauftragten   | <b>11</b>      |
| <b>4.</b> Entsorgung: Das Nachweisverfahren  | <b>12 - 14</b> |
| 4.1. Begriffe in Stichworten   | <b>12</b>      |
| 4.2. Tabelle der häufigsten (insbesondere gefährlichen) Abfälle<br>aus der Metallbe- und -verarbeitung mit Entsorgungshinweisen          | <b>13</b>      |
| <b>5.</b> Adressen und Links   | <b>15</b>      |
| Das Quellen- und Literaturverzeichnis finden Sie unter <a href="http://www.sam-rlp.de">www.sam-rlp.de</a> in der Rubrik „Publikationen“. |                |

## Impressum

Stand: Oktober 2008

**Herausgeber** Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH, SAM  
55130 Mainz, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 34, Fon: 06131/98298-0, Fax: 06131/98298-22  
E-Mail: [info@sam-rlp.de](mailto:info@sam-rlp.de), Website: [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de)

**Bearbeitung** Arbeitsgemeinschaft der Handwerkskammern in Rheinland-Pfalz  
Doris Ritzer, HWK der Pfalz, Außenstelle Landau  
Hubert Kelleter, SAM GmbH Mainz  
Mit freundlicher Unterstützung von Fa. Schäfer Drehteile GmbH, Weilerbach,  
Fa. Bennewart Werkzeugbau, Donsieders, Fa. Gerhard Lang GmbH & Co. KG, Gaggenau

**Fotos** Umschlagrückseite, Fässer: Getty Images (Lizenz)  
Seite 10, 15 und Umschlagseite (Schleifschlammbricketts):  
Fa. Gerhard Lang GmbH & Co. KG, Gaggenau  
Alle anderen Bilder: Janin Stötzner, dipl. Des. Fotografie, Hochheim und SAM GmbH

**Grafik/Repro** Grafikbüro Harald Mauder, St. Martin

**Druck** NINO Druck GmbH, Neustadt/Weinstraße

Vervielfältigung oder Nachdruck – auch auszugsweise – nur unter Angabe der Quelle und Zusendung eines Belegexemplars ausdrücklich erlaubt.  
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem 100 % Recyclingpapier. © **Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH, Oktober 2008.**

Die Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM) als zentrale Stelle für die Entsorgung (Verwertung und Beseitigung) der gefährlichen Abfälle in, aus und nach Rheinland-Pfalz nimmt u. a. folgende Aufgaben wahr:

- Kontrolle und Lenkung der Sonderabfallströme vom Erzeuger zum Entsorger (Vorabkontrolle): Gefährliche Abfälle, die in Rheinland-Pfalz anfallen oder dort entsorgt werden sollen, müssen grundsätzlich der SAM angedient, d. h. vor der Entsorgung gemeldet werden. Hierbei kann der Erzeuger Entsorgungswünsche äußern. Die SAM weist die gefährlichen Abfälle dann der gewünschten Entsorgungsanlage zu, sofern diese die abfallrechtlichen Anforderungen, insbesondere die maßgeblichen Zuweisungskriterien erfüllt. Sofern die Anlage in Rheinland-Pfalz liegt, bestätigt die SAM außerdem im so genannten Entsorgungsnachweisverfahren, dass die vorgesehene Entsorgung zulässig ist.
- Verbleibskontrolle durch Auswertung der auf dem Weg des gefährlichen Abfalls vom Erzeuger zum Entsorger zu führenden Begleitscheine.
- Durchführung des Notifizierungsverfahrens bei grenzüberschreitenden Abfallverbringungen.
- Beratung über Möglichkeiten zur Vermeidung, Verminderung und Verwertung von gefährlichen Abfällen.

Alle Kosten der SAM werden nach dem Verursacherprinzip von den Erzeugern der gefährlichen Abfälle getragen.

In der vorliegenden, komplett neu überarbeiteten 2. Auflage des **Praxisinfos 5 „VWV von gefährlichen Abfällen aus der Metallbe- und -verarbeitung“** wurden die Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie neuere Entwicklungen beim Einsatz von Betriebsstoffen bis August 2008 berücksichtigt. Verarbeitet wurden auch Inhalte der Informationsplattform „Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg“ [www.umweltschutz-bw.de](http://www.umweltschutz-bw.de), Bereich Metallbearbeitung. Außerdem sind Erfahrungen von Betriebsbegehungen bei den entsprechenden Branchen in Industrie und Handwerk für die praxisnahe Gestaltung dieser Broschüre eingeflossen.

**Tipp:** Das Land Rheinland-Pfalz fördert seit 2007 in mittelständischen Unternehmen technische Beratungen zum „Produktionsintegrierten Umweltschutz“. Ziel ist, optimale Fertigungs- und Prozessabläufe einzuführen, die sich sowohl Umwelt entlastend als auch Kosten senkend für den Betrieb auswirken. Betrachtet werden u. a. die Bereiche Schadstoffemissionen, Abfallaufkommen, Wasserverbrauch, Abwasserentsorgung und Materialeinsatz. Weitere Informationen zum Förderprogramm "EffCheck – PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz" sind unter [www.effnet.rlp.de](http://www.effnet.rlp.de) abrufbar.

Im Bereich der Metallbe- und -verarbeitung fallen als gefährliche Abfälle in erster Linie verbrauchte Kühlschmierstoffe (KSS) und ölhaltige Schleifschlämme an. Weitere typische Abfälle sind grobe Metallspäne, Entfettungs- bzw. Reinigungsmedien und verunreinigte Filtermedien.

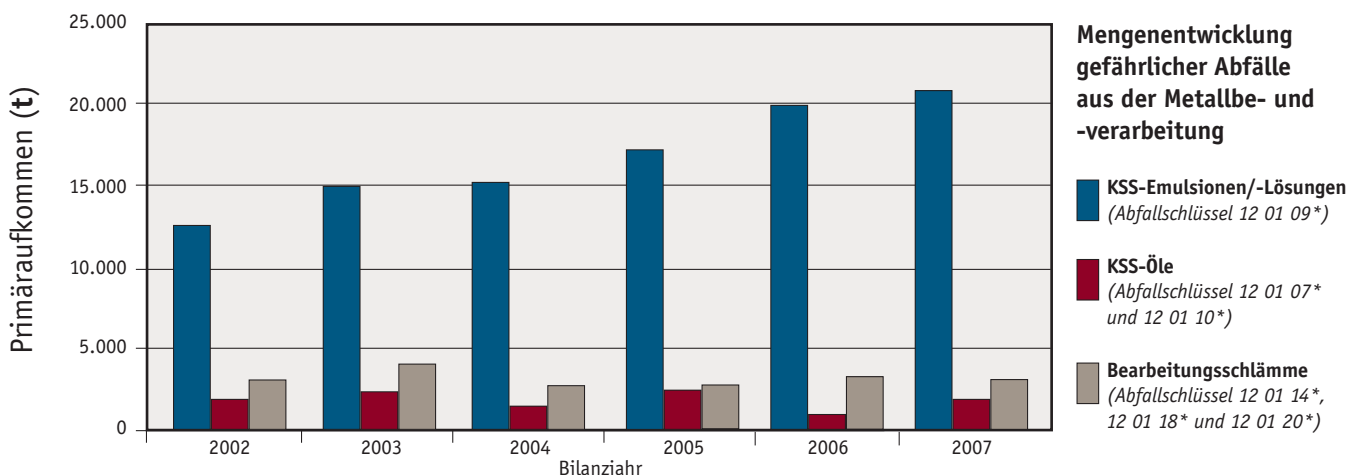
Um Abfallmengen und Kosten zu reduzieren sowie die Umwelt zu entlasten, haben Betriebe verschiedene technische und organisatorische Möglichkeiten. Dabei gilt im Abfallrecht die Rangordnung „Vermeidung vor Verwertung vor Beseitigung“.

Diesen Vorgaben folgend werden in **Kapitel 2.1** betriebliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Abfallaufkommens dargestellt.

**Kapitel 2.2** befasst sich mit den Möglichkeiten, die Schädlichkeit der eingesetzten Einsatzstoffe und späteren Abfälle zu reduzieren – zum Nutzen der Umwelt und der Gesundheit der Mitarbeiter.

Auch die Verwertung von Abfällen bietet interessante Ansatzpunkte zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit eines Betriebes. In **Kapitel 2.3** wird auf das Recycling von Kühlschmierstoffen und Schleifschlämmen und die betrieblichen Voraussetzungen eingegangen.

Die hier abgebildete Grafik stellt die Mengenentwicklung der gefährlichen Abfälle aus der Metallbe- und -verarbeitung von 2002 bis 2007 in Rheinland-Pfalz dar.



# 1 Einleitung

Durch Auswahl der am besten geeigneten Maßnahmen und deren sinnvoller Einbindung in den Gesamtprozess können Kosten gesenkt und die Umwelt entlastet werden. Gute Praxisbeispiele hierfür finden sich auf den Internetseiten der Effizienz-Agentur NRW, siehe [www.efanrw.de](http://www.efanrw.de), Publikationen.

Als häufig teuerste Möglichkeit verbleibt die Beseitigung von Abfällen. Hierfür sind in der Abfallauflistung des **Kapitel 4.2** jeweils Hinweise zur Entsorgung der typischen gefährlichen Abfallarten aus der Metallbe- und -verarbeitung aufgeführt.

## 2 VV von gefährlichen Abfällen aus der Metallbe- und -verarbeitung

### 2.1 Vermeidung/Verminderung des Abfallaufkommens

Verbrauchte Kühlschmierstoffe stellen mengenmäßig den bedeutendsten Anteil an gefährlichen Abfällen in der Metallbranche. Dabei sind sie teuer in der Beschaffung, Pflege und Entsorgung. Hier lassen sich mit nachfolgend beschriebenen Optimierungen die Abfallmengen zum Teil erheblich reduzieren.



#### 2.1.1 Trockenbearbeitung/Minimalmengenschmierung

Kühlschmierstoffe (KSS) werden nach wie vor bei fast allen mechanischen Bearbeitungsverfahren in großen Mengen eingesetzt (Nassbearbeitung, Überflutungsschmierung). Hauptaufgaben sind die Kühlung und Schmierung der Bearbeitungsstelle sowie der Abtransport der Späne aus dem Bearbeitungsbereich.

#### Trockenbearbeitung:

Durch neuere Entwicklungen bei den Werkzeugtechnologien (Beschichtungen, neue Werkstoffe, andere Geometrien) kann teilweise ganz auf den Einsatz von Kühlschmier-

stoffen verzichtet werden (Trockenbearbeitung). Dies sollte insbesondere bei Neuinvestitionen in Abhängigkeit von Bearbeitungsverfahren und zu bearbeitendem Werkstoff geprüft werden. Die Vor- und Nachteile der Trockenbearbeitung werden im eNewsletter Umwelttechnik Deutschland unter [www.cleaner-production.de/index.php?id=263](http://www.cleaner-production.de/index.php?id=263) ausführlich behandelt.

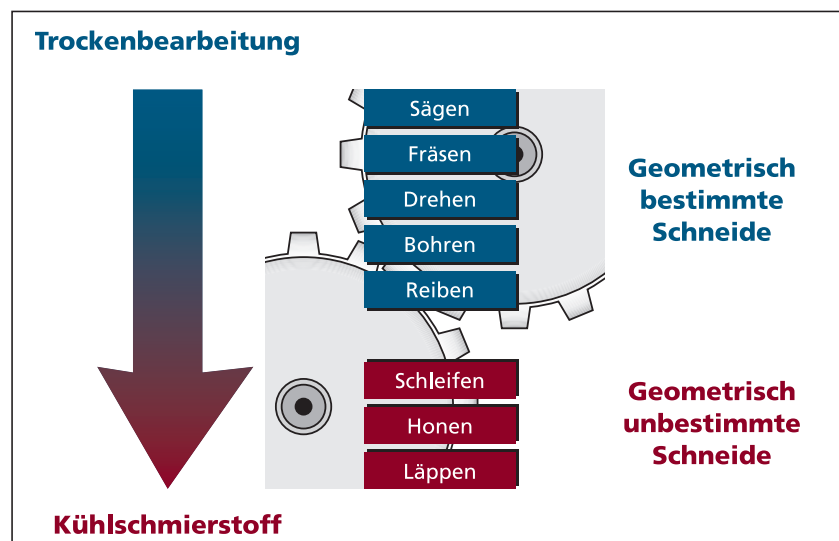
#### Minimalmengenschmierung (MMS):

Bei der Minimalmengenschmierung (MMS) werden im Gegensatz zur Überflutungsschmierung nur wenige Tropfen Schmierstoff (ca. 5-50 ml pro Stunde) zielgenau an der Zerspansungsstelle eingesetzt. Verfahren mit unterbrochenem Schnitt wie Fräsen, Drehen oder Bohren lassen sich

heute mühelos mit MMS realisieren. Prozesse wie das Schleifen hingegen sind mit MMS (noch) nicht wirtschaftlich realisierbar.

**Vorteile der MMS:** Die geringe KSS-Menge bewirkt sowohl nahezu trockene Werkstücke als auch trockene Späne. Es entfällt der Aufwand für Pflege, Überwachung, Aufbereitung und Entsorgung von KSS. Kosten bei der Entsorgung von KSS können gespart werden, Späne sind preiswerter zu entsorgen. Investitionen für Anlagen (Behälter, Rohrleitungen, Pumpen, Filtrationseinrichtungen) reduzieren sich.

**Voraussetzungen für MMS:** Die Elemente Schmierstoff, Werkzeug, Dosiergerät und Maschine müssen für die MMS geeignet und optimal aufeinander abgestimmt sein.



Quelle: Minimalmengenschmierung in der spanenden Fertigung, siehe Kapitel 5 „Adressen und Links“



Detaillierte Informationen zu diesem Thema bieten u. a.

- die Broschüre „MMS - Der richtige Dreh“ des Fachausschusses für Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau unter [www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/werkzeugmaschine.html](http://www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/werkzeugmaschine.html)
- die Informationsplattform „Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg“ unter [www.umweltschutz-bw.de/?timme=&lvl=1079](http://www.umweltschutz-bw.de/?timme=&lvl=1079) sowie
- der eNewsletter Umwelttechnik Deutschland 2/2006, Kühlschmierstoffe, unter [www.cleaner-production.de/index.php?id=263](http://www.cleaner-production.de/index.php?id=263).

### 2.1.2 Ersatz von wassermischbaren Kühlschmierstoffen durch Kühlschmierstofföle

Im Gegensatz zu wassergemischten KSS (Emulsionen und Lösungen) weisen Kühlschmierstofföle sehr lange Standzeiten auf, sodass sie nur selten zur Entsorgung anfallen.

**Vorteile ihres Einsatzes:** Kühlschmierstofföle sind weniger aufwendig in der Pflege als wassergemischte KSS, üblicherweise müssen nur die Späne bzw. der Schleifschlamm ausgefiltert werden. Sie haben hervorragende Schmiereigenschaften und enthalten oft weniger gesundheitsbedenkliche Zusatzstoffe.

**Nachteile:** Kühlschmierstofföle sind teurer in der Beschaffung. Sie haften besser an Spänen und Schleifschlämmen als wassergemischte KSS und sind daher insbesondere bei den Schleifschlämmen aufwändiger abzutrennen. Die Entsorgungskosten können vor allem bei den Schleifschlämmen durch einen höheren Ölgehalt steigen. Es sind Brandschutzmaßnahmen an den Maschinen erforderlich, siehe Broschüre „Brand- und Explosionsschutz an Werkzeugmaschinen“ der Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd unter: [www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/explosionsschutz.html](http://www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/explosionsschutz.html).

### 2.1.3 Einsatz von Trockenschmierstoffen („Hot Melts“) in der Blechumformung

In der spanlosen Formgebung wie z. B. Stanzen, Biegen, Pressen, Tiefziehen werden auf das Vormaterial zur Prozessunterstützung (Schmieren, Kühlen) Trennmittel, Ziehmittel oder Öle aufgetragen. Ihr Einsatz erfolgt vorwiegend in Form einer Verlustschmierung. Ein spezielles Problem bei der Anwendung dieser flüssigen Schmierstoffe besteht in den großen Mengen, die aufgrund von Effekten wie Abtropfen, Overspray oder Verdrängung bei Druck eingesetzt werden müssen. Hier bietet der Einsatz von Trockenschmierstoffen (sog. „Hot Melts“) eine Chance, den Schmiermittelverbrauch deutlich zu senken und damit die Wirtschaftlichkeit in der Prozesskette zu steigern. Dies zeigte ein Verbundprojekt der Effizienz-Agentur NRW (EFA) gemeinsam mit dem Industrieverband Blechumformung e. V. in seriennahen Versuchen.

#### Ergebnisse:

- Walz- und Sprühapplikation sind anwendbar
- Prozessstabilität wird gewährleistet
- Schmierstoffreduktion bis zu 80 %
- Umformleistungen genügen den Qualitätsstandards
- Kostensenkungen sind möglich
- Zwischenbeölung ist bei kritischen Umformungen mit hohen Bauteiltemperaturen notwendig
- „Hot Melt“ Anwendungen sind „kein Allheilmittel“

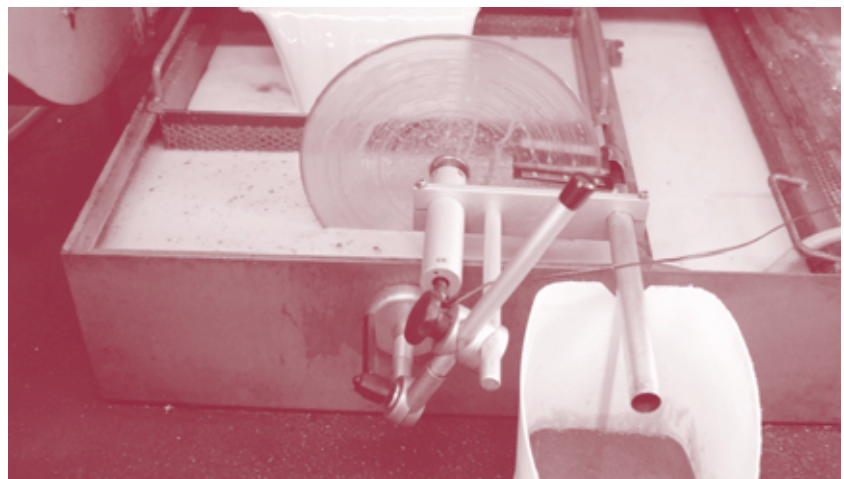
Weitere Informationen zum Einsatz von „Hot Melts“ gibt die Broschüre der EFA unter: [www.pius-info.de/dokumente/docdir/efa/br\\_leitfaden/pdf/0804\\_EFA\\_blechumformung\\_200907.pdf](http://www.pius-info.de/dokumente/docdir/efa/br_leitfaden/pdf/0804_EFA_blechumformung_200907.pdf).

### 2.1.4 Standzeitverlängerung von Kühlschmierstoffen

Die Kosten für Kühlschmierstoffe machen in einem Metall verarbeitenden Unternehmen rund 16 Prozent der gesamten Fertigungskosten aus (Quelle: Umwelt Magazin Dezember 2003). Standzeit verlängernde Maßnahmen senken die Kosten bei Beschaffung und Entsorgung und reduzieren die Umweltbelastung.

#### Kühlschmierstoffvereinheitlichung und Einsatz von abgestimmten Maschinenölen

Die Produktvielfalt der eingesetzten KSS einzuschränken ist für eine Zentralversorgung Voraussetzung und auch sonst sehr sinnvoll. Ideal ist nur ein Produkt, aber auch bei einem breiten Produktionsspektrum sind in der Regel drei bis vier verschiedene Kühlschmierstoffe ausreichend. Die Vorteile liegen in der einfacheren Lagerung, der verbesserten Logistik, der reduzierten Verwechslungsgefahr und dem Entfall von Zwischenreinigung. Hydraulik- und Bettbahnöle sollten überdies immer mit dem verwendeten KSS abgestimmt sein. Denn die aus Leckagen herrührenden Fremddölverunreinigungen im KSS-Bad können bei Un-



## 2 VV von gefährlichen Abfällen aus der Metallbe- und -verarbeitung



verträglichkeit der verschiedenen Ölsorten die Standzeit erheblich verkürzen. Kritisch sind insbesondere Vermischungen von Ölen auf unterschiedlicher Basis, z. B. Öle auf Esterbasis (aus pflanzlichen Rohstoffen oder synthetisch hergestellt) mit Mineralölen.

### Kühlschmierstoffüberwachung und -pflege

Die Standzeit von **wassergemischten Kühlschmierstoffen** ist begrenzt. Zum einen aufgrund der Alterung der Emulsion (durch Temperatur und chemische Reaktionen zersetzen sich die Inhaltsstoffe) und zum anderen aufgrund von Bakterienwachstum (Bakterien zerstören die Emulsion). Durch eine regelmäßige Badüberwachung und -pflege lassen sich kurzfristig und mit geringem Investitionsaufwand die Standzeiten der eingesetzten Emulsionen z. T. erheblich verlängern (als Anhaltswerte gelten hier 0,5 Jahre für einzelversorgte Maschinen und 2 bis 3 Jahre bei Zentralanlagen). Gleichzeitig werden die Abfallmengen deutlich reduziert.

### Maßnahmen gegen eine vorzeitige „Alterung“ von wassergemischten KSS:

- Herstellung von gut vermischten (homogenisierten) Emulsionen mit geeignetem Ansetzwasser z. B. durch Einsatz von Anmischstationen
- Vermeidung des Eintrags von Fremdstoffen (Zigaretten, Nahrungsmittel)
- Abschöpfung von aufschwimmenden Fremdölen z. B. mit einem Skimmer oder einem Nasssauger

### Maßnahmen gegen bakterielle Zersetzung (Faulung) bei Emulsionen:

Insbesondere bei längeren Maschinenstillstandzeiten kann es zum Zersetzen der Emulsion durch Bakterien kommen, die sich unter Sauerstoffarmut vermehren. Gegenmaßnahmen sind beispielsweise:

- Periodisches Umwälzen (Zeitschaltuhr)
- Einblasen von sauberer Luft in den KSS-Behälter

Diese Maßnahmen können unterstützt werden durch:

- Filtersysteme, die in die Maschinen integriert sind (siehe Maschinenhersteller)
- Beschaffung eines Pflegewagens. Dieser homogenisiert, reinigt und belüftet den KSS (ist nur sinnvoll, wenn größere Mengen KSS im Einsatz sind)

### Maßnahmen zur gezielten Nachdosierung/Auffrischung von Emulsionsbädern:

Die Messung wichtiger Badparameter wie

- Nitrit-Gehalt (gesetzlich vorgeschrieben zum Schutz der Mitarbeiter gemäß technischer Regel für Gefahrstoffe - TRGS 611)
- Konzentration
- pH-Wert
- Leitfähigkeit und
- Keimbelastung

dient in erster Linie dazu, Veränderungen frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig gezielt gegensteuern zu können. Eine gezielte Nachdosierung/Auffrischung der Bäder zur Qualitätssicherung und Verlängerung der Standzeit ist ohne regelmäßige Messung nicht möglich.

**KSS-Öle** sind wesentlich pflegeleichter und haben erheblich längere Standzeiten als wassergemischte Kühlschmierstoffe. Als Pflegemaßnahme genügt bei KSS-Ölen üblicherweise das Ausfiltrieren fester Verunreinigungen sowie eine halbjährliche Kontrolle auf Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Beim Ausfiltrieren von Verunreinigungen sollten Filtrations-/Trennverfahren zur Anwendung kommen, die ohne Filterhilfsmittel arbeiten wie z. B. Magnetscheider, Umlaufbandfilter, rück-

spülbare Filter. Dadurch kann Abfall vermieden bzw. die Aufarbeitung von Schleifschlämmen erleichtert werden.

### Zentralanlagen

Gegenüber der Einzelversorgung haben Zentralanlagen die Vorteile eines geringeren Aufwandes zur Überwachung und Pflege der Kühlschmierstoffe sowie eines deutlich reduzierten Abfallaufkommens (bedingt durch längere Standzeiten der KSS). Für die Entscheidung, ob eine Einzel- oder Zentralversorgung besser ist, sind neben Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen auch die räumlichen Verhältnisse (Standorte der Maschinen, Möglichkeiten der Leitungsverlegung) und die betriebliche Flexibilität (Maschinenverlagerungen) maßgebend.

### Wesentliche Voraussetzungen für den Einsatz einer Zentralversorgung sind:

- Es muss ein einheitlicher Kühlschmierstoff verwendbar sein.
- Die räumlichen Verhältnisse müssen geeignet sein (eine Unterkellerung ist ideal).
- Die zu versorgenden Maschinen sollten nicht zu weit auseinander stehen.
- Bearbeitungsverfahren und zu verarbeitende Werkstoffe müssen zusammen mit dem gemeinsamen KSS chemikalienverträglich sein.

### 2.1.5 Reduzierung von Austragsverlusten bei Kühlschmierstoffen

Mit den Schleifschlämmen werden bis zu 60 % an Kühlschmierstoffen aus dem Maschinenkreislauf ausge tragen. Die Abtrennung und Rückführung der mit dem Schleifschlamm ausgetragenen KSS kann sich insbesondere bei KSS-Ölen schnell lohnen (geringere Austragsverluste, reduzierte Entsorgungsmengen). Aus den Schleifschlämmen abgetrennte KSS-Öle können in der Regel umgehend (d. h. möglichst



ohne längere Zwischenlagerung) in den KSS-Kreislauf zurückgeführt werden.

Durch

- Abtropfzonen (Werkstücke, Späne),
- Schleudern (Kleinteile, Späne) sowie
- Auspressen (Schleifschlämme) oder Zentrifugieren (Späne)

lassen sich erhebliche Anteile der ausgetragenen KSS abtrennen und auffangen.

Bei KSS-Emulsionen kann die Rückführung in den KSS-Kreislauf jedoch nur mit Einschränkungen erfolgen (KSS-Hersteller befragen). Über Abtropfzonen aufgefangene KSS sind in der Regel problemlos wieder rückführbar, der KSS-Sumpf aus Spänekübeln sollte dagegen der Entsorgung zugeführt werden.

### 2.1.6 Interne Aufarbeitung

Nicht mehr einsatzfähige Kühlschmierstoff-Emulsionen bestehen in der Regel zu über 90 % aus Wasser. Eine Abfall reduzierende Maßnahme ist daher auch die Abtrennung der Wasserphase in einer zur Einleitung in die Kanalisation geeigneten Qualität durch betriebsinterne Emulsionsspaltung. Eine betriebsinterne Emulsionsspaltanlage ist meist erst ab einem Aufkommen von über 100 m<sup>3</sup>/a wirtschaftlich einsetzbar. Für die Behandlung mit in Betracht gezogen werden sollten auch andere wässrige Abfälle wie z. B. Reinigungsemulsionen, Gleitschleifabwässer und ggf. Waschwässer aus Lackieranlagen, da diese

teilweise mit den gleichen Anlagen behandelt werden können. Zur Behandlung von zu entsorgenden Kühlschmierstoff-Emulsionen eignen sich

- Eindampfverfahren (Vakuumverfahren mit Brüdenverdichtung)
- Membranverfahren (Ultrafiltration/Umkehrosmose)
- Spaltung mittels organischer Chemikalien.

Die wesentlichen Vor- und Nachteile dieser Verfahren werden unter [www.umweltschutz-bw.de/?lvl=3356](http://www.umweltschutz-bw.de/?lvl=3356) dargestellt.

Die aus der Aufarbeitung resultierende Ölphase kann dann der Verwertung zugeführt werden (vorwiegend energetisch). Die Wasserphase sollte auf die Möglichkeiten eines betrieblichen Wiedereinsatzes geprüft, ansonsten unter Beachtung der Einleitbedingungen in die Kanalisation abgegeben werden.

## 2.2 Verminderung der Abfallschädlichkeit

### 2.2.1 Auswahl von Kühlschmierstoffen

Ein KSS ist meist aus zehn bis zu dreißig Komponenten zusammengesetzt, (Grundöl und eigenschaftsverbessernde Zusätze) von denen einige sehr problematisch sind bzw. Verwendungsverboten/-beschränkungen unterliegen. Bereits bei der Auswahl sollte daher auf möglichst umweltgerechte und humanverträgliche Inhaltsstoffe geachtet werden, damit es nicht zu Boden- und Wassergefährdungen oder Haut- und Atemwegsbelastungen kommt.

Eine Hilfestellung für die Auswahl von Kühlschmierstoffen bietet die Stoffliste des Verbraucherkreises Industrieschmierstoffe (VKIS) unter: [www.vkis.org/070115/Anl.%2001%20VKIS-VSI-IGM%20Liste%20Stand%202006-11-23.pdf](http://www.vkis.org/070115/Anl.%2001%20VKIS-VSI-IGM%20Liste%20Stand%202006-11-23.pdf).

**Hinweis:** Die Homepage des VKIS enthält ein Musterschreiben an den KSS-Hersteller zur Gewährleistung einer möglichst geringen Gefährdung für Mitarbeiter und Umwelt unter Berücksichtigung gesetzlicher Regelungen und der VKIS-Stoffliste (siehe Literaturliste unter [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de) in der Rubrik „Publikationen“).

**Chlorhaltige KSS** sind beim Entsorgen besonders problematisch. Sie können heute generell durch umweltgerechtere KSS ersetzt werden.

**KSS-Öle auf Esterbasis**, die aus pflanzlichen Rohstoffen hergestellt werden, haben aus umweltorientierter Sicht Vorteile: Sie weisen in der Regel eine gute Hautverträglichkeit auf und sind biologisch besser abbaubar als mineralölbasierte KSS. Nachteil: KSS-Öle auf Esterbasis haben in der Regel geringere Standzeiten. Vor dem Einsatz muss aber unbedingt die Chemikalienverträglichkeit mit allen Maschinen- und





## 2 VV von gefährlichen Abfällen aus der Metallbe- und -verarbeitung



Gerätekomponenten (insbesondere Kabeln, Schläuchen, Lackschichten) in Zusammenarbeit mit den Anlagenherstellern geprüft werden!

Bei **KSS-Emulsionen** macht es wenig Sinn, biologisch abbaubare Produkte auf Esterbasis einzusetzen. Die höhere Anfälligkeit zur Verkeimung bedingt meist kürzere Standzeiten oder verstärkten Biozideinsatz zur Konservierung. Produkte auf synthetischer Basis weisen, auch gegenüber Produkten auf Mineralölbasis, in der Regel eine bessere Stabilität auf, sind aber meist auch etwas teurer.

### 2.2.2 Umweltfreundliche Reinigung/Entfettung

Für das Reinigen/Entfetten von Werkstücken stehen verschiedene Systeme zur Verfügung. Für Reinigungsaufgaben in der Oberflächentechnik werden heute bevorzugt wässrige Reinigungssysteme eingesetzt. Wässrige Reinigungssysteme können nahezu alle Reinigungsaufgaben erfüllen und haben Vorteile hinsichtlich des Arbeits- und Umweltschutzes (geringe Emissionen, einfachere Lagerung). Sie sind allerdings nicht so universell einsetzbar, wie organische Lösemittel und müssen daher auf den spezifischen Prozess abgestimmt werden.

**Tipp:** Für die Teilereinigung im Metallsektor findet man in der kostenfreien „Gute-Praxis-Datenbank“ CLEANTOOL unter [www.cleantool.org](http://www.cleantool.org) praxiserprobte Informationen zur Optimierung der Metalloberflächenreinigung. Man kann sich dort über verschiedenste Reiniger, Reinigungsprozesse, besonders innovative Prozesse usw. informieren. Es ist möglich, zu eingegebenen Stichworten passende Reinigungsprozesse in der Datenbank einzusehen und Zugriff auf Hersteller-Datenbanken zu nehmen. Alle Reinigungsprozesse, die Beschreibungen der Anlagen und Reinigungsmittel wurden in kleineren und größeren Unternehmen entwickelt und praktisch erprobt. Sie werden von den nationalen Beraterkreisen des Projekts, die aus ausgewiesenen Reinigungsfachleuten bestehen, als gute/beste Lösung für die jeweilige Reinigungsaufgabe angesehen.

### 2.3 Verwertungshinweise

#### 2.3.1 Recycling von Kühlschmierstoffen und Ölen

**KSS-Öle** fallen als Abfälle in der Regel nur aus Instandhaltungsarbeiten oder aus Abtropfverlusten an. Denn ein regelmäßiger Austausch wegen Unbrauchbarkeit ist – im Gegensatz

zu den wassergemischten Kühlschmierstoffen – in den seltensten Fällen nötig. KSS-Öle können als Altöle einer stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt werden.

**Wassergemischte Kühlschmierstoffe** müssen vor einer (energetischen) Verwertung der Ölphase einer chemisch-physikalischen Behandlung zur Trennung der Öl- von der Wasserphase unterzogen werden. Sie kann wirtschaftlich je nach Abfallaufkommen entweder innerbetrieblich (siehe Kapitel 2.1.6. Interne Aufarbeitung, Emulsionsspaltung) oder extern über einen Entsorger erfolgen. Dabei sind KSS-Emulsionen und KSS-Lösungen (letztere werden vor allem beim Schleifen eingesetzt) getrennt zu sammeln, da für KSS-Lösungen andere Behandlungsverfahren zum Abtrennen der Wasserphase zum Einsatz kommen (KSS-Lösungen enthalten i. d. R. kein Öl). Eine Rücksprache mit dem Entsorger empfiehlt sich.

**Schmier-, Getriebe- und Hydrauliköle** fallen als Abfälle bei routinemäßigen Ölwechseln und bei Instandhaltungsarbeiten an. Sie können, je nach Sammelkategorie (siehe 3.1 Abfallrecht, Altölverordnung), als Altöle einer stofflichen oder nachrangig einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

**Hinweis:** Zu entsorgende Kühlschmierstoffe, Schmier-, Getriebe- und Hydrauliköle sind generell als gefährliche Abfälle eingestuft. Gemäß Altölverordnung und im Sinne einer besseren (und kostengünstigeren) Verwertung ist darauf zu achten,

- Altöle nicht mit anderen Abfällen zu vermischen sowie
- chlorhaltige KSS grundsätzlich getrennt von chlorfreien KSS,
- Öle getrennt von Emulsionen (auch Kompressorenkondensaten) und Lösungen,
- Ölschlämme (z. B. aus der Maschinenreinigung) getrennt von reinen Ölen und



– KSS auf pflanzlicher Basis getrennt von mineralölbasierten/synthetischen KSS

zu lagern.

Unabhängig davon können Altöle der Kategorien 2 - 4 vermischt bzw. gemeinsam gesammelt werden, wenn die Entsorgungsanlage die Genehmigung zur Annahme dieser vermischten Altölkategorien besitzt.

### 2.3.2 Recycling von ölhaltigen Schleifschlämmen und Metallspänen

#### Innerbetriebliche Optimierungen

##### Ölhaltige Schleifschlämme

Ölhaltige Schleifschlämme fallen bei nahezu allen zerspanenden Metallbearbeitungsprozessen an: beim Schleifen, Honen und Läppen sowie als Feinfraktion aus der Filtration in der spanenden Bearbeitung allgemein. Sie setzen sich aus Metallabrieb, Schleifmittelabrieb, KSS-Öl bzw. KSS-Emulsion sowie evtl. Filterhilfsmittel zusammen und schwanken in ihrer Zusammensetzung in Abhängigkeit vom Fertigungsverfahren und den eingesetzten Werk- und Hilfsstoffen stark. Sie sind als gefährliche Abfälle zu entsorgen (dies gilt auch bei Verwendung von biologisch abbaubaren KSS).

##### Hinweise zur Abfallverminderung:

- Endabmessungsnahe Vormaterialien/Halbzeuge tragen zur Verminderung von Schleifschlämmen bei (Prozessoptimierung).
- Durch die Verwendung von Schleifmitteln mit höheren Standzeiten lässt sich der Eintrag von Schleifmittelabrieb in den KSS – und damit die Abfallmenge – verringern.



– Zur Verminderung von Austragsverlusten bei KSS sind Abtropfzonen wirksam.

– Insbesondere bei der Verwendung von KSS-Ölen können zur Erzielung eines möglichst „trockenen“ Schleifschlammes Schlammpressen eingesetzt werden. Sie sind allerdings nur bei entsprechend großem Mengenanfall als betriebsinterne Optimierung wirtschaftlich. Ein Beispiel hierfür wird vom Bayerischen Landesamt für Umwelt unter [www.izu.bayern.de](http://www.izu.bayern.de), Rubrik „Abfall“, Praxisbeispiele beschrieben („Schaeffler Gruppe – wertvolles Öl aus Schleifschlamm“).

– Der Einsatz von Filtrations-/Trennverfahren, die ohne Filterhilfsmittel arbeiten, z. B. Magnetabscheider, Umlaufbandfilter, rückspülbare Filter, reduziert die Abfallmenge und verbessert die Verwertbarkeit der Schleifschlämme.

– Für eine verbesserte metallurgische Verwertung von Schleifschlämmen ist – bei entsprechend hohem Mengenanfall – eine Separierung sinnvoll nach:

- Werkstoffklassen/Qualitäten (z. B. Gusseisen, niedrig- und hochlegierte Stähle, NE-Metalle) sowie nach
- Schlämmen mit KSS-Emulsionen und KSS-Ölen.

Die weiteren Annahmekriterien sollten mit dem Entsorger vorab geklärt werden.

##### Metallspäne

Metallspäne mit Anhaftungen von KSS fallen beim Sägen, Bohren, Drehen oder Fräsen an. An den Spänen anhaftende KSS stellen bei Lagerung und Transport eine latente Gefahr für Boden und Grundwasser dar. Für die Gefahrenabwehr ist sowohl auf den Einsatz geeigneter und dichter Sammelcontainer als auch auf einen geeigneten Standort (z. B. überdachter Stellplatz) zu achten.

Eine sortenreine Erfassung und Lagerung von Metallspänen (bei entsprechenden Mengen) erzielt bessere Verwertungserlöse. Eine Trennung nach hoch- und niedrig legierten Stählen, Gusseisen bzw. NE-Metallen ist daher auch hier sinnvoll.

Durch Kühlschmierstoffe verunreinigte Metallspäne sind unter Umständen als gefährliche Abfälle zu entsorgen. Der Grenzwert für die Einstufung als gefährlicher Abfall liegt für Kohlenwasserstoffe bei 0,8 %. Eine Einstufung als gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall ist auch von den im KSS enthaltenen Additiven abhängig. Metallspäne können in Stahlwerken und Anlagen der Sekundärmetallurgie stofflich verwertet werden.



## 2 VV von gefährlichen Abfällen aus der Metallbe- und -verarbeitung

### Recyclingverfahren für ölhaltige Schleifschlämme

Um ölhaltige Schleifschlämme metallurgisch verwerten zu können, ist eine vorgeschaltete Konditionierung (Stückigmachen) nötig, die wirtschaftlich in der Regel durch Externe (Entsorger) erfolgt. Als Technologien stehen hierzu das Brikettieren und das Sintern (Stoffe durch Erhitzen zusammenbacken) zur Verfügung.

Die stofflichen Verwertungsmöglichkeiten für ölhaltige Schleifschlämme werden im „VV-Kurzinfo 6“ der SAM (Download unter [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de), Rubrik Publikationen) beschrieben.



Umweltfreundliche Brikettierung von Schleifschlämmen mit werkstoffgleichen Spänen. Dieses Verfahren ist vorwiegend für emulsionshaltige Schlämme geeignet.

## 3 Rechtliche Hinweise

### 3.1 Abfallrecht

Am 1. Februar 2007 sind das Gesetz und die Verordnung zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung in Kraft getreten. Beide Regelwerke haben zum Ziel, die betroffene Wirtschaft sowie die Abfallbehörden von Bürokratie zu entlasten und gleichzeitig die Effizienz der abfallrechtlichen Überwachung zu stärken.

Nachfolgend sind wichtige Änderungen kurz zusammengefasst. Ausführlichere Informationen finden sich unter [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de), dort unter Nationales, Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung

#### Neue Begrifflichkeiten:

In Anpassung an das EG-Recht gibt es nur noch die Unterscheidung in

- gefährliche Abfälle (zur Beseitigung oder zur Verwertung) – sie unterliegen der behördlichen Überwachung. Das hat für den Betrieb Nachweis- und Dokumen-

tationspflichten zur Folge, die in Kapitel 4 näher erläutert werden.

- und nicht gefährliche Abfälle (zur Beseitigung oder zur Verwertung) – sie sind für den Betrieb nicht nachweispflichtig, für den Entsorger jedoch registerpflichtig.

Damit entfällt das vereinfachte Nachweisverfahren

#### Vereinfachung durch Nutzung der elektronischen Nachweisführung

In einer Übergangszeit bis zum 1. April 2010 wird die Nachweisführung für gefährliche Abfälle auf das neue elektronische Verfahren umgestellt. Seit Inkrafttreten der Neuerungen am 1. Februar 2007 kann (mit Zustimmung der zuständigen Behörde) die elektronische Form für Entsorgungsnachweise, Begleitscheine und Übernahme-scheine genutzt werden, drei Jahre später muss sie es – ausgenommen hiervon sind Übernahmescheine, die weiterhin in Papierform geführt

werden können. Dies gilt für alle Betriebe, die gefährliche Abfälle in einer Menge von mehr als insgesamt 2 Tonnen pro Jahr bzw. im Fall der Sammelentsorgung größer als 20 t pro Abfallart und Jahr erzeugen. Die größeren Metallbe- und -verarbeiter sind von dieser Umstellung betroffen. Nachweisbelege sind mittels elektronischem Register (bisher Nachweisbuch) für 3 Jahre aufzubewahren. Die Übermittlung von Dokumenten erfolgt zukünftig gemäß dem Signaturgesetz rechts-sicher durch den Einsatz der qualifizierten elektronischen Signatur. Vor dem Versenden von Daten müssen diese dabei mit einer Signaturkarte signiert (sprich: elektronisch unterschrieben) werden. Sodann erfolgt eine verschlüsselte Datenübermittlung. Die Signaturkarte ist bei so genannten Trustcentern erhältlich, ist personengebunden und muss nach 2 Jahren erneuert werden. Das bedeutet, dass nur noch bestimmte Mitarbeiter eines Unternehmens,

die Inhaber einer Signaturkarte sind, die Nachweisdokumente signieren und versenden können.

- Quittungsbeleg als Ersatz für den Begleitschein (Übergangsregelung): Quittungsbelege als Ersatz für den Begleitschein können noch bis Januar 2011 in Papierform und handschriftlich unterschrieben geführt werden. Sie dienen als Nachweis der Übergabe gefährlicher Abfälle vom Abfallerzeuger an den Beförderer und vom Beförderer an den Abfallentsorger.
- Bei Störungen der elektronischen Kommunikation kann der Quittungsbeleg auch nach Januar 2011 für den Abfalltransport verwendet werden. Nach Beendigung der Störung sind die Daten zu allen Entsorgungsvorgängen nachträglich zu signieren und elektronisch zu versenden.
- Ausnahmen von der Pflicht zur elektronischen Kommunikation gelten für den Abfallerzeuger bei Anwendung des Sammelentsorgungsverfahrens. Dieses Verfahren setzt voraus, dass pro Abfallart und Standort jährlich nicht mehr als 20 t eines gefährlichen Abfalls anfallen. Der Übernahmeschein, der dem Abfallerzeuger für die Übergabe seiner gefährlichen Abfälle vom Einsammler ausgestellt wird, kann weiterhin unbefristet in Papierform geführt und im Register aufbewahrt werden. Ein Register, das lediglich aus Übernahmescheinen besteht, muss nicht zwingend elektronisch geführt werden.

#### Vereinfachung einzelner Überwachungsbereiche

- Die gesetzlichen Pflichten zur Erstellung betrieblicher Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen sind gestrichen worden. Nun wurde auch die zugehörige Verordnung aufgehoben. Die Führung von Abfallbilanzen wird jedoch empfohlen.

- Das Formblatt „Erklärung über die Entsorgung von Altölen“ ist nicht mehr zwingend zu führen.

#### Altölverordnung

Altöle im Sinne dieser Verordnung sind Öle, die als Abfall anfallen und die ganz oder teilweise aus Mineralöl, synthetischem oder biogenem Öl bestehen. Somit fallen z. B. KSS-, Motoren-, Getriebe- und Hydrauliköle sowie KSS-Emulsionen unter den Altölbegriff. Altöle werden nach der Altölverordnung – im Sinne einer besseren Wiederaufarbeitung – in vier verschiedene Sammelkategorien unterteilt, wobei die Sammelkategorie 1 vorrangig zu Basisöl mittels Raffinationsverfahren aufzubereiten ist. Hierunter fallen u. a.:

- nichtchlorierte Hydrauliköle (mineralölbasiert/synthetisch)
- nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle (mineralölbasiert/synthetisch).

KSS-Emulsionen und biologisch abbaubare KSS-Öle fallen unter andere Sammelkategorien und können energetisch verwertet werden (Ersatzbrennstoff in industriellen Feuerungsanlagen; zugelassene Heiz-/Energiegewinnungsanlagen). Chlorierte Altöle werden je nach Chlorgehalt in industriellen Feuerungsanlagen oder Sonderabfallverbrennungsanlagen (SAV) verbrannt. Sämtliche Altöle sind generell als gefährliche Abfälle eingestuft. Bezüglich der getrennten Sammlung der verschiedenen Altölsorten siehe auch Kapitel 2.3.1.

Der Altölsammler hat bei der Übernahme von Altölen der Sammelkategorien 1 und 2 eine Rückstellprobe zu entnehmen. Je eine Teilmenge dieser Probe ist vom Abfallerzeuger sowie vom Einsammler solange aufzubewahren, bis die vorgeschriebenen Untersuchungen durchgeführt sind und der Verwertungsweg gesichert ist. Der Altölentsorger untersucht die Probe auf PCB- und Gesamthalogengehalt.

## 3.2 Wasserrecht

Für die Einleitung der Abwässer in die öffentliche Kanalisation ist eine Indirekteinleitergenehmigung erforderlich, genehmigende Behörden sind in Rheinland-Pfalz die Struktur- und Genehmigungsdirektionen Süd und Nord (SGD). Zusätzlich sind die in der jeweiligen örtlichen Abwassersatzung festgelegten Grenzwerte (z. B. Sulfat, Ammonium, pH-Wert usw.) einzuhalten.

Bei Einleitung von Abwasser aus Betrieben der Metallbe- und -verarbeitung in Gewässer (Direkteinleitung) oder in die öffentliche Kanalisation (Indirekteinleitung) sind die jeweiligen Anforderungen des Anhangs 40 der Abwasserverordnung einzuhalten. Hier werden einerseits Grenzwerte, die im Abwasser einzuhalten sind, benannt und andererseits werden konkrete Techniken genannt, mit denen Wasser einzusparen und die Schadstofffracht gering zu halten ist. Die Grenzwerte für die im Anhang 40 genannten Stoffe werden in der wasserrechtlichen Genehmigung festgelegt.

Ausführliche Hinweise und Erläuterungen zu den Anforderungen des Anhangs 40 "Metallbearbeitung-Metallverarbeitung" zur Abwasserverordnung finden sich im so genannten Hintergrundpapier.

Die Veröffentlichung kann bestellt werden bei der Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 100 534, 50445 Köln.

## 3.3 Bestellung von Betriebsbeauftragten

Je nach Größe und Art des Betriebes kann für die Bereiche Abfall, Abwasser (Landesrecht) sowie (bei entsprechender Genehmigungsbedürftigkeit) Immissionsschutz die Bestellung von Betriebsbeauftragten gesetzlich gefordert sein.



## 4 Entsorgung: Das Nachweisverfahren

Die Dokumentation der Entsorgung gefährlicher Abfälle wird in der bundesweit gültigen Nachweisverordnung im Detail geregelt. Dies ist zum Wohle der Allgemeinheit notwendig,

um die Abfallströme auf ihrem gesamten Weg – vom Betrieb als Abfallerzeuger bis zur Entsorgungsfirma – verfolgen zu können.

### 4.1 Begriffe in Stichworten

#### ➤ Abfallschlüssel

Vor Ermittlung des entsprechenden Nachweisverfahrens muss die korrekte Abfalleinstufung gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) gefunden werden. In der AVV ist jedem Abfall eine sechsstellige Nummer (Abfallschlüssel) und eine eindeutige Abfallbezeichnung zugeordnet. Die Nummern der gefährlichen Abfälle sind zusätzlich mit einem \* gekennzeichnet.

Eine Auflistung der häufigsten gefährlichen Abfälle aus Betrieben der Metallbe- und -verarbeitung mit Abfallschlüssel und Hinweisen zur Entsorgung findet sich unter Punkt 4.2.

#### ➤ Erzeuger-/Beförderer-/Entsorgernummer

Jedem Erzeuger, Beförderer und Entsorger von Abfällen wird (sofern erforderlich) eine eigene Nummer erteilt; in Rheinland-Pfalz ist das die so genannte Betriebsnummer. Sie muss auf allen Formularen korrekt eingetragen werden. Wer seine Betriebsnummer nicht kennt oder noch keine Betriebsnummer hat, kann diese bei der SAM beantragen.

#### ➤ Entsorgungsnachweis (EN)

Der EN (max. fünf Jahre gültig) ist die Erlaubnis dafür, dass man als Betrieb einen bestimmten gefährlichen Abfall auf dem genehmigten Entsorgungsweg entsorgen lassen darf. Bis zu einer Grenze von 20 t pro Jahr und Abfallart kann auch der sog. Sammelentsorgungsnachweis (SN) genutzt werden. Der EN ist in Rheinland-Pfalz vor Entsorgung der Abfälle durch die Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM) in Mainz zu genehmigen.

#### ➤ Sammelentsorgungsnachweis (SN)

Der SN (max. fünf Jahre gültig) ist die Erlaubnis dafür, dass der Einsammler einen bestimmten Abfall bei verschiedenen Abfallerzeugern einsammeln darf. Beim Abfallerzeuger dürfen allerdings nicht mehr als 20 t des jeweiligen Abfalls pro Jahr und Standort anfallen, sonst ist ein Entsorgungsnachweis (EN) zu beantragen. Der Einsammler tritt beim Sammelentsorgungsnachweisverfahren als Erzeuger auf. Bei der Abholung des Abfalls erhält der ursprüngliche Abfallerzeuger einen Übernahmeschein, den er mindestens 3 Jahre im Register aufbewahren muss. Es ist sinnvoll, sich den Sammelentsorgungsnachweis vorlegen zu lassen und als Kopie zusammen mit dem Übernahmeschein abzuheften.

#### ➤ Begleitschein (BS)

Der BS macht den Entsorgungsweg eines gefährlichen Abfalls (Sonderabfall) von seiner Herkunft bis zur endgültigen Entsorgung nachvollziehbar. Es kann noch bis 31.03.2010 der Durchschreibesatz aus sechs verschiedenfarbigen Blättern verwendet werden. Bei der Übergabe des gefährlichen Abfalls an den Beförderer erhält der Abfallerzeuger den weißen Durchschlag. Nach der endgültigen Entsorgung übersendet ihm der Entsorger den altgoldenen Durchschlag. Die anderen Exemplare verbleiben bei den jeweils Beteiligten (Entsorger, Beförderer und Behörde). Bei der Sammelentsorgung ist die Begleitscheinführung Sache des Einsammlers.

#### ➤ Übernahmeschein (ÜS)

Durch das Ausfüllen eines Übernahmescheins wird die Übergabe/der Verbleib eines Abfalls dokumentiert. Der Übernahmeschein findet vor allem Anwendung im Verfahren zum Sammelentsorgungsnachweis (SN). Der Abfallerzeuger ist u. a. dafür verantwortlich, dass der richtige Abfallschlüssel und die richtige Abfallart sowie die korrekte Menge eingetragen werden. Mit seiner Unterschrift bestätigt er die Richtigkeit dieser Angaben. Bezugsquellen für abfallrechtliche Nachweisformulare siehe [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de), Rubrik „Publikationen“.

#### ➤ Register

Bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle müssen alle Formulare im Register gesammelt und mindestens 3 Jahre aufbewahrt werden. Innerhalb von zehn Arbeitstagen nach Erhalt der Begleit- und Übernahmescheine sind diese den jeweiligen Entsorgungsnachweisen in zeitlicher Reihenfolge zuzuordnen. Dabei müssen beim Abfallerzeuger stets die weißen und altgoldenen Begleitscheine zusammen abgeheftet werden. Andere Unterlagen (z. B. Angebote, Wiegescheine, Rechnungen usw.) sollten im Register nach Möglichkeit nicht abgeheftet werden.

Noch mehr zum Thema Sonderabfallentsorgung finden Sie im „Praxisleitfaden Sonderabfall“, der bei der SAM unter [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de), Rubrik „Publikationen“, bestellt werden kann.

#### 4.2 Tabelle der häufigsten (insbesondere gefährlichen) Abfälle in Betrieben aus der Metallbe- und -verarbeitung mit Entsorgungshinweisen

Im Folgenden werden die häufigsten gefährlichen Abfälle aus Betrieben der Metallbe- und -verarbeitung aufgeführt.

Neben den betriebsüblichen Abfallbezeichnungen und Entsorgungshinweisen finden sich die jeweils möglichen Abfallschlüssel in der „Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV). Dabei sind gefährliche Abfälle mit einem Stern gekennzeichnet.

Tabelle der häufigsten Abfälle aus der Metallbe- und -verarbeitung:

| Übliche Bezeichnung  | Hinweise  | Abfallschlüssel        | Bezeichnung nach AVV  |
|--|---|------------------------|---|
| <b>Verbrauchte Kühlschmierstoffe (KSS)</b>   |   |                        |   |
| <b>Gruppe 12 01 Abfälle aus Prozessen der mechanischen Formgebung sowie der physikalischen und mechanischen Oberflächenbearbeitung von Metallen und Kunststoffen</b> |   |                        |   |
| chlorierte KSS-Öle, mineralölbasiert   | Sammelkategorie 3<br>grundsätzlich Sonderabfallverbrennung (SAV)<br>Ersatz durch chlorfreie KSS!  | 12 01 06*              | halogenhaltige Bearbeitungsöle auf Mineralölbasis (außer Emulsionen und Lösungen)   |
| KSS-Öle, nicht chloriert, mineralölbasiert   | Sammelkategorie 2<br>1. Aufbereitung zu Basisölen<br>2. energetische Verwertung   | 12 01 07*              | halogenfreie Bearbeitungsöle auf Mineralölbasis (außer Emulsionen und Lösungen)   |
| chlorierte KSS-Emulsionen/Lösungen   | Ersatz durch chlorfreie KSS!  | 12 01 08*              | halogenhaltige Bearbeitungsemulsionen und -lösungen   |
| KSS-Emulsionen/Lösungen, nicht chloriert   | chemisch-physikalische Behandlung, energetische Verwertung des abgetrennten organischen Anteils<br>Lösungen nur mit Umkehrosmose u. Verdampfern behandelbar | 12 01 09*              | halogenfreie Bearbeitungsemulsionen und -lösungen   |
| KSS-Öle, synthetische Basis  | Sammelkategorie 2<br>1. Aufbereitung zu Basisölen<br>2. energetische Verwertung   | 12 01 10*              | synthetische Bearbeitungsöle  |
| KSS-Öle auf pflanzlicher Basis   | keine Vermischung mit KSS-Ölen auf Mineralölbasis!<br>Rücknahmemöglichkeit durch Hersteller erfragen<br>energetische Verwertung                             | 12 01 19*              | biologisch leicht abbaubare Bearbeitungsöle   |
| <b>Ölhaltige Schleif-, Hon- und Läppschlämme</b>   |   |                        |   |
| <b>Gruppe 12 01 Abfälle aus Prozessen der mechanischen Formgebung sowie der physikalischen und mechanischen Oberflächenbearbeitung von Metallen und Kunststoffen</b> |   |                        |   |
| Bearbeitungsschlämme, z. B.: Erodier- u. Trowalschlämme, Rückstände aus der KSS-Pflege   | stoffliche Nutzung<br>SAV   | 12 01 14*              | Bearbeitungsschlämme, die gefährliche Stoffe enthalten  |
| Bearbeitungsschlämme ohne Öle und andere gefährliche Stoffe  | stoffliche Nutzung<br>Beseitigung mit gewerblichen Abfällen   | 12 01 15               | Bearbeitungsschlämme mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 14 fallen   |
| Schleif-, Hon- und Läppschlämme  | metallurgische Verwertung nach Konditionierung (chemisch-physikalische Behandlung)<br>SAV   | 12 01 18*<br>12 01 20* | ölhaltige Metallschlämme (Schleif-, Hon- und Läppschlämme)<br>gebrauchte Hon- und Schleifmittel, die gefährliche Stoffe enthalten |
| <b>Flüssige und feste Betriebsstoffe</b>   |   |                        |   |
| <b>Gruppe 14 06 Abfälle aus organischen Lösemitteln, Kühlmitteln sowie Schaum- und Aerosoltreibgasen</b>   |   |                        |   |
| Lösemittel, chloriert  | Destillation intern/extern<br>energetische Verwertung   | 14 06 02*              | andere halogenierte Lösemittel und Lösemittelgemische   |
| Lösemittel, nicht chloriert  |   | 14 06 03*              | andere Lösemittel und Lösemittelgemische  |
| Lösemittelsumpf, chloriert   | SAV (Sonderabfallverbrennung)   | 14 06 04*              | Schlämme oder feste Abfälle, die halogenierte Lösemittel enthalten  |
| Lösemittelsumpf, nicht chloriert   |   | 14 06 05*              | Schlämme oder feste Abfälle, die andere Lösemittel enthalten  |

## 4 Entsorgung: Das Nachweisverfahren

Tabelle der häufigsten Abfälle aus der Metallbe- und -verarbeitung:

| Übliche Bezeichnung  | Hinweise  | Abfall-schlüssel | Bezeichnung nach AVV  |
|--|---|------------------|---|
| <b>Flüssige und feste Betriebsstoffe</b>   |   |                  |   |
| <b>Gruppe 15 02 Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung</b> |   |                  |   |
| Verunreinigtes Filtermaterial, Filterhilfsmittel mit gefährlichen Stoffen          | Beseitigung (Sonderabfallverbrennung)   | 15 02 02*        | Aufsaug- und Filtermaterialien (einschl. ÖlfILTER a.n.g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind |
| Verunreinigtes Filtermaterial, Filterhilfsmittel ohne gefährliche Stoffe           | Beseitigung (Hausmüllverbrennung)   | 15 02 03         | Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzkleidung mit Ausnahme derjenigen, die unter 15 02 02 fallen                         |
| <b>Ölabfälle</b>   |   |                  |   |
| <b>Gruppe 13 01 Abfälle von Hydraulikölen</b>                                      |   |                  |   |
| Emulsionen nicht chloriert   | chemisch-physikalische Behandlung, energetische Verwertung des abgetrennten organischen Anteils | 13 01 05*        | nichtchlorierte Emulsionen  |
| Hydrauliköle, mineralölbasiert, nicht chloriert                                    | Sammelkategorie 1<br>Aufarbeitung zu Basisölen  | 13 01 10*        | nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis   |
| Hydrauliköle, synthetische Basis   | Sammelkategorie 2<br><br>Aufarbeitung zu Basisölen/energetische Verwertung                      | 13 01 11*        | synthetische Hydrauliköle   |
| <b>Gruppe 13 02 Abfälle von Maschinen-, Getriebe- und Schmierölen</b>              |   |                  |   |
| Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle, mineralölbasiert, chloriert                  | Sammelkategorie 3<br><br>energetische Verwertung, thermische Beseitigung                        | 13 02 04*        | chlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis  |
| Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle, mineralölbasiert, nicht chloriert            | Sammelkategorie 1,<br>Aufarbeitung zu Basisölen   | 13 02 05*        | nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis   |
| Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle, synthetisch                                  | Sammelkategorie 1,<br>Aufarbeitung zu Basisölen   | 13 02 06*        | synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle   |
| andere Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle  | Sammelkategorie 1,<br>Aufarbeitung zu Basisölen   | 13 02 08*        | andere Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle   |
| <b>Gruppe 13 05 Inhalte von Öl-/Wasserabscheidern</b>                              |   |                  |   |
| Rückstände aus Sandfängen sowie Inhalte von Leichtflüssigkeitsabscheidern          | chemisch-physikalische Behandlung (als Beseitigung eingestuft)                                  | 13 05 01*        | feste Abfälle aus Sandfanganlagen und Öl-/Wasserabscheidern   |
|  |   | 13 05 02*        | Schlämme aus Öl-/Wasserabscheidern  |
|  |   | 13 05 03*        | Schlämme aus Einlaufschächten   |
|  |   | 13 05 06*        | Öle aus Öl-/Wasserabscheidern   |
|  |   | 13 05 07*        | öliges Wasser aus Öl-/Wasserabscheidern   |
|  | bei Entsorgung über Einkammerfahrzeuge ⇒  | 13 05 08*        | Abfallgemische aus Sandfanganlagen und Öl-/Wasserabscheidern  |

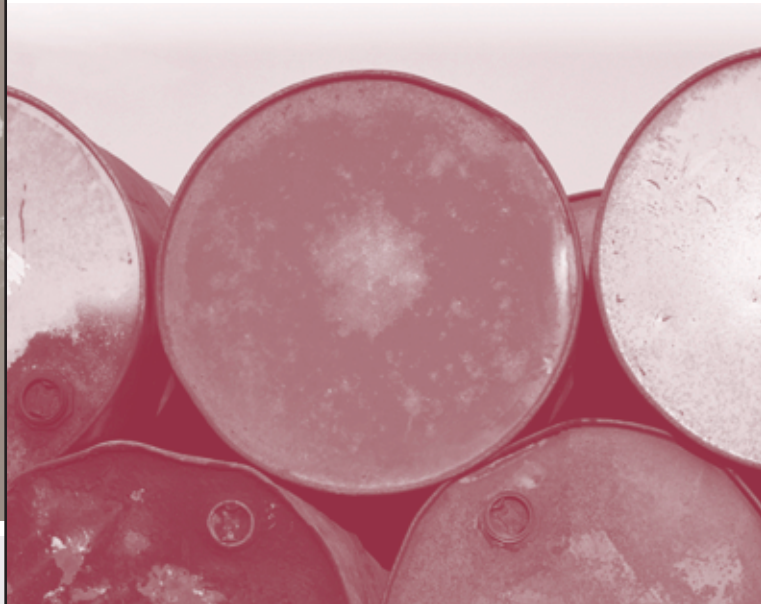
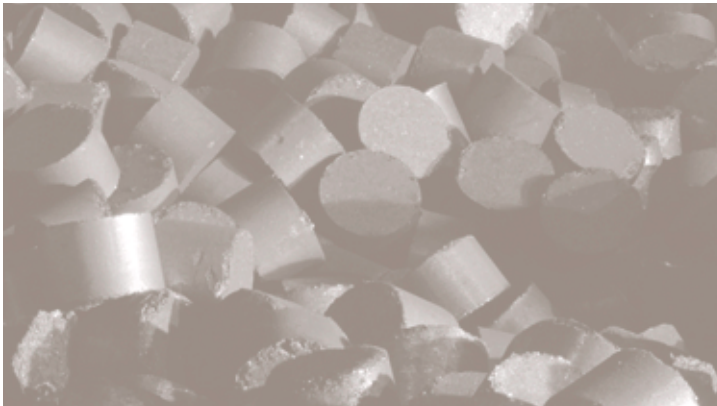
\* = gefährlicher Abfall Sammelkategorien 1 - 4 nach Altölverordnung  
Die Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Insbesondere die Angaben zu „Verwertung“ und „Beseitigung“ geben nur den Regelfall wieder. Bei Fragen stehen die SAM-Mitarbeiter gerne zur Verfügung.



- **PIUS-Internet-Portal:** Ressourceneffizienz durch produktionsintegrierten Umweltschutz im Handwerk und in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU): [www.pius-info.de](http://www.pius-info.de)
- **Umweltberatung bei den Handwerkskammern in Rheinland-Pfalz:**  
[www.handwerk.de](http://www.handwerk.de) (Beratersuche)
- **Umweltberatung bei den Industrie- und Handelskammern in Rheinland-Pfalz:**  
[www.ihk24.de](http://www.ihk24.de) (Koblenz, Pfalz und Rheinhessen)
- **Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM)**  
Wilhelm-Theodor-Römheld-Str. 34, 55130 Mainz  
Tel.: 0 61 31/9 82 98-0  
Fax: 0 61 31/9 82 98-22  
E-Mail: [info@sam-rlp.de](mailto:info@sam-rlp.de)  
Internet: [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de)
- **Effizienznetz Rheinland-Pfalz EffNet:**  
Informations- und Beratungsplattform zu den Themen Umwelt und Energie des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz sowie des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau des Landes Rheinland-Pfalz: [www.effnet.rlp.de](http://www.effnet.rlp.de)
- **Informationsplattform zum betrieblichen Umweltschutz**  
des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg: [www.umweltschutz-bw.de](http://www.umweltschutz-bw.de)
- **eNewsletter Umwelttechnik Deutschland 2/2006**  
(cleaner Production germany – Das Portal zum Umwelttechnologie-Transfer), Kühlschmierstoffe:  
[www.cleaner-production.de/index.php?id=263](http://www.cleaner-production.de/index.php?id=263)
- **CLEANTOOL** – eine Gute-Praxis-Datenbank für die Teilereinigung im Metall-Sektor, die auch die Metall-Oberflächenreinigung, die Bauteilreinigung und die Entfettung abdeckt: [www.cleantool.org/de/index.php](http://www.cleantool.org/de/index.php)
- **Broschüre Minimalmengenschmierung** in der spanenden Fertigung „MMS - Der richtige Dreh“,  
Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau, 2005:  
[www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/werkzeugmaschine.html](http://www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/werkzeugmaschine.html)



Sonderabfall-Management-Gesellschaft  
Rheinland-Pfalz mbH



Praxisinfo **5**



Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH  
Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 34, 55130 Mainz  
Fon 06131/98298-0 Fax 06131/9829822  
E-Mail: [info@sam-rlp.de](mailto:info@sam-rlp.de) Internet: [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de)

## **Anlagen zum Praxis-Info**





Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH  
Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 34, 55130 Mainz  
Fon 06131/98298-0 Fax 06131/9829822  
E-Mail: [info@sam-rlp.de](mailto:info@sam-rlp.de) Internet: [www.sam-rlp.de](http://www.sam-rlp.de)

## Quellen- und Literaturverzeichnis PI 5, Metallverarbeitung

(Stand: September 2008)

- Broschüre Minimalmengenschmierung in der spanenden Fertigung MMS - Der richtige Dreh, Fachausschuss Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau, 2005:  
<http://www.bg-metall.de/praevention/fachausschuesse/fachausschuss-mfs/sachgebiete/werkzeugmaschine.html>
- Broschüre der Effizienz-Agentur NRW mit dem Industrieverband Blechumformung, 9/2007, Neue Schmierstoffanwendungen in der Blechumformung, neue Verfahren – ressourcenschonende Alternativen: [www.pius-info.de/dokumente/docdir/efa/br\\_leitfaden/pdf/0804\\_EFA\\_blechumformung\\_200907.pdf](http://www.pius-info.de/dokumente/docdir/efa/br_leitfaden/pdf/0804_EFA_blechumformung_200907.pdf)
- eNewsletter Umwelttechnik Deutschland 2/2006 (cleaner Production germany – Das Portal zum Umwelttechnologie-Transfer), Kühlschmierstoffe: <http://www.cleaner-production.de/index.php?id=263>
- Handbuch Abfall 1, Untersuchung von Betrieben der spanenden Metallverarbeitung, Branchengutachten, Herausgeber: Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg 1996, Internet: [http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16248/Branchengutachten\\_-\\_Spanende\\_Metallbearbeitung.pdf?command=downloadContent&filename=Branchengutachten\\_-\\_Spanende\\_Metallbearbeitung.pdf](http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16248/Branchengutachten_-_Spanende_Metallbearbeitung.pdf?command=downloadContent&filename=Branchengutachten_-_Spanende_Metallbearbeitung.pdf)
- Handbuch zum richtigen Umgang mit dem Europäischen Abfallverzeichnis, Vorschläge zur Zuordnung von Abfällen zu Abfallschlüsseln, zur Abfallentsorgung sowie Beschreibung der Entstehungsprozesse und Stoffflüsse für ausgewählte Branchen. Band B Gruppe 11 01 bis 19 13 und Band C: Abschnitt III Entsorgungshinweise. Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, (Ersteller: ABAG-itm GmbH, 2002): <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/3105/>
- Spänezentrifugen: <http://old.cleaner-production.de/convert/out/43d627ceb26ff2469e1810020ebe77c6.pdf>
- Fremdölabtrennung, Spänezentrifugen: <http://www.mav-online.de/O/121/Y/84328/VI/10045676/default.aspx>
- CLEANTOOL, eine Gute-Praxis-Datenbank für die Teilereinigung im Metall-Sektor, die auch die Metall-Oberflächenreinigung, die Bauteilreinigung und die Entfettung abdeckt: <http://www.cleantool.org/de/index.php>
- Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg, Metallbearbeitung, eine Informationsplattform des Wirtschaftsministeriums B-W: <http://www.umweltschutz-bw.de/index.php?lvl=18>
- DBU Projektdatenbank, beispielhafte Projekte:
  - Kühlschmierstoffe regenerativ gewinnen: [http://www.dbu.de/123artikel1940\\_341.html](http://www.dbu.de/123artikel1940_341.html)
  - Aufbereitung ölhaltiger Abwässer und Schlämme: [http://www.dbu.de/123artikel1872\\_341.html](http://www.dbu.de/123artikel1872_341.html)
- VKIS – VSI – IGM – Stoffliste Kühlschmierstoffe (KSS) nach DIN 51385 für die Metallbearbeitung: <http://www.vkis.org/070115/Anl.%2001%20VKIS-VSI-IGM%20Liste%20Stand%202006-11-23.pdf> Auch
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, „Schaeffler Gruppe – wertvolles Öl aus Schleifschlamm: [www.izu-bayern.de/download/praxisbeispiel\\_schaeffler.pdf](http://www.izu-bayern.de/download/praxisbeispiel_schaeffler.pdf)